

 Include in patent order

MicroPatent® Worldwide PatSearch: Record 1 of 1

[no drawing available]

Family Lookup

JP03212146

BRUSHLESS MOTOR

SONY CORP

Inventor(s): ;MIURA YUJI ;NANAE YUUICHI

Application No. 02005415 , Filed 19900112 , Published 19910917

Abstract:

PURPOSE: To increase an effective space for coil wiring by providing a thinning space of odd times of 180° when the number of coils and the number of poles of a magnet have a special relationship, and disposing the coils.

CONSTITUTION: Four or more even number of n pieces of coils 1a-1f and even number (p) of magnetized poles of magnet 2 opposed to the coils are provided, and the number (p) of the poles is so determined that the absolute value of $n/(n+a-p)$ becomes 4 or more integer number. A thinning space 3 of an electric angle (180°-7a) is provided in the disposition of the coils. Further, when the number of driving phases is m, the coils are so wire as to combine the basic magnetic flux change corresponding to the drive phases by $(n+m)$ pieces of coils, when the $(n+m)$ pieces is 2 or more where m is the number of the drive phases. Thus, the thinning space of odd number of times of the angle 180° can be formed in the disposition of the coil, a mounting space of circuit components is obtained, its coil effective space is increased, resulting in reduction of size and thickness.

⑩日本国特許庁(JP)

⑪特許出願公開

⑫公開特許公報(A) 平3-212146

⑬Int.Cl.
H 02 K 29/00

識別記号 庁内整理番号
Z 7052-5H

⑭公開 平成3年(1991)9月17日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全12頁)

⑮発明の名称 ブラシレスモーター

⑯特 願 平2-5415

⑰出 願 平2(1990)1月12日

⑱発明者 三浦 有二 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

⑲発明者 名苗 裕一 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

⑳出願人 ソニー株式会社 東京都品川区北品川6丁目7番35号

㉑代理人 弁理士 志賀 富士弥 外1名

明細書

1. 発明の名称

ブラシレスモーター

2. 特許請求の範囲

(1) 4以上の偶数のn個の駆動用のコイルと、これらのコイルに対向して配置される偶数の着磁数pのマグネットとを設け、
nを奇数として $n = (n + m - p)$ の絶対値が4以上の整数となるように上記着磁数pを決定し、

上記コイルの配置において電気角 $180^\circ \times 4$ の間引き空間を設け、

駆動相数をmとして $m + m$ 倍が2以上のときに $n + m$ 個のコイルにより各駆動相に対応する基本の駆動変化を合成するように上記コイルを結線することを特徴とするブラシレスモーター。

3. 発明の詳細な説明

以下の順序でこの発明を説明する。

A.産業上の利用分野

B.発明の概要

C.従来の技術 (第1-3図)

D.発明が解決しようとする課題

E.課題を解決するための手段

F.作用

G.実施例

G1. 第1および第2の実施例の構成(第1図)

G2. 第1の実施例の説明(第2図-第5図)

G3. 第2の実施例の説明(第6図-第9図)

G4. 第3の実施例の説明(第10図-第11図)

G5. 実施例の作用および応用例(第12図)

H.発明の効果

A.産業上の利用分野

本発明は、小型・薄型化に好適なブラシレスモーターに関するものである。

B.発明の概要

本発明は、ブラシレスモーターにおいて、

コイル数とマグネットの着磁数の関係を肯定的放式を基準とする極として、コイル配置において電

特開平3-212146 (2)

気角で 180° もしくはその奇数倍の間引き空間を作り出すことにより、

回路部品等のマウントスペースを確保しつつコイル配置用の有効スペースを広げるとともに、高効率と小型・薄型化の実現を可能にするものである。

C. 従来の技術

従来より、8ミリビデオカメラやDAT(デジタルオーディオテープレコーダー)、1/2 VTR(ビデオテープレコーダー)などのモータとして、ブラシレスモータが使用されているが、そのブラシレスモータは小型・薄型化が要求されているため、そのコイル配置においてコイルの間引き空間を作り出し、その空間をマグネットの位置検出用のホール素子やIC(集積回路)等の回路部品の実装スペースとしている。

第13図(a)、(b)は、従来例の扁平型のブラシレスモータの構成を示す説明図であって、(a)はコイル1の配置を、(b)はそのコイル

が低下する。

(2) コイル配置におけるピッチ角(機械角)が小さくなり、コイル配置用の有効スペースが減少してコイル1が隙みを増し、小型・薄型化の妨げとなる。

(3) 多巻着底のために電気角で 360° の空間をさらに広げたい場合、従来は 360° の整数倍で行われており、その場合も同様にモータの効率は低下し、コイル配置用の有効スペースも減少する。

本発明は、上記問題点を解決するために創案されたもので、回路部品等のマウントスペースを確保しつつコイル配置用の有効スペースを広げるとともに、高効率と小型・薄型化の実現を可能にするブラシレスモータを提供することを目的とする。

D. 課題を解決するための手段

上記の目的を達成するための本発明のブラシレスモータの構成は、

4以上の偶数のn個の駆動用のコイルと、

1に対向するマグネット2の苔状状態を示している。このブラシレスモータは6ファイル10極の構成例を示し、マグネット2は端面上の周方向に等ピッチ角でN極とS極の10極が交互に配置されている。ここで、一対のN極とS極のなす機械角 72° が、電気角 360° に対応している。コイル1は8個配置され、従来例はその配置において前記電気角 360° (機械角 72°)分だけ間引き空間を設けて 48° のピッチ角のコイル配置とし、その間引き空間を回路部品等のマウントスペースとしていた。

E. 発明が解決しようとする課題

しかしながら、上記従来の技術におけるブラシレスモータでは、コイル配置において電気角で 360° の間引き空間を設けているため、次のような問題点を有していた。

(1) 電気角で 360° の空間内にはコイル1が配置されないため、マグネット2の2極分が有効利用されず、軸交換率が減少してモータの効率

これらのコイルは針指向して配置される偶数の磁極数nのマグネットとを設け、

nを奇数としてn+(n+2-m)の絶対値が4以上の整数となるように上記奇数極数mを決定し、

上記コイルの配置において電気角 $180^\circ \times n$ の間引き空間を設け、

駆動相数をmとしてn+m個が2以上のときにはn+m個のコイルにより各駆動相に対応する基本の磁束変化を合成するように上記コイルを結線することを特徴とする。

F. 作用

本発明は、ブラシレスモータを構成するコイル数とマグネットの磁極数が特定の関係にあるとき、 180° の奇数倍の間引き空間を設けてコイルを配置し、各駆動相を構成するコイル数が複数である場合には位相の異なるコイルを結線するなどして各駆動相の基本の磁束変化を合成することにより、ブラシレスモータを駆動できることを見出し、

特開平3-212146 (3)

このような奇数倍の間引き空間によって、省効利用されないマグネットの奇数個を減らして高効率なモータ駆動を可能するとともに、回路部品等のマウントスペースを確保しつつコイルスペースを確保してモータの小型・薄型化を可能にする。

G 実施例

以下、本発明の実施例を図面に基づいて詳細に説明する。

G. 第1および第2の実施例の構成(第1図)

第1図(エ)、(b)は本発明の後記する第1および第2の実施例の扁平型のブラシレスモータの構成を示す説明図である。本実施例は6コイル8極構成の場合を示し、電気角で180°の間引き空間を設けてコイルを配置する例を示す。1a、1b、1c、1d、1e、1f(以下代号する場合は1と記す)は扁平型に形成された6個の駆動用のコイルであり、2は円板状に形成されてこのコイル1に対向して配置される8極若磁のマグネ

トは間引き空間の電気角における180°の倍数を示しており、奇数となっている。

G. 第1の実施例の説明(第2図～第5図)

以上のように構成したコイル配置のブラシレスモータを2相駆動する第1の実施例を説明する。

第2図(エ)、(b)はその場合のコイルの接続図である。(a)は第1図の各コイルを交互に逆巻きとした場合の接続例を示し、(b)はすべてのコイルの同一巻き方向とした場合の接続例を示している。(エ)において、1つ飛びのコイル1a、1c、1eは同一巻き方向とし、その他のコイル1b、1d、1fは逆巻きとする。このようなコイル1a、1b、1cを巻き終りと巻き始めで直列に接続して第1相(A相)の駆動変化を合成し、コイル1d、1e、1fを同様に巻き終りと巻き始めで直列に接続して第2相(B相)の駆動変化を合成する。(b)においては、コイル1a、1bの巻き始め同士を接続し、コイル1b、1cの巻き終り同士を接続し、コイル1aの巻き

端である。コイル1は、4以上の整数から成り、マグネット2の奇数個数は偶数である。マグネット2は、端面上に等ピッチ角でN極とS極が交互に放射状に8極に着磁される。従って、そのピッチ角は機械角で360°÷8=45°であり、一対のN極とS極とで電気角360°に相当することからピッチ角45°は電気角で180°に相当する。本実施例では、コイル1の配置において、この電気角180°の分(機械角45°)を間引き空間3として、その後の角度内に8個のコイル1a～1fを平面状に等ピッチ角で円形状に配置する。従って、そのピッチ角は機械角で(360°-45°)÷8=52.5°となる。上記において、コイル数をn、マグネット2の奇数個数をp、aを奇数とすると、上記のコイル1の数とマグネット2の着磁個数の関係は、

$$\left| \frac{n}{n+a-p} \right| = (4\text{以上の整数}) \cdots (1)$$

の式を満足する。即ち式(1)の左辺にn=6、p=8、a=1を代入すると、その絶対値は6となり、4以上の整数となる。上式(1)において、

終りとコイル1cの巻き始めの間に駆動回路よりA相の駆動電流を流す。同様にコイル1d、1eの巻き終り同士を接続し、コイル1e、1fの巻き始め同士を接続し、コイル1fの巻き始めとコイル1aの巻き終りの間に駆動回路よりB相の駆動電流を流す。

第3図は上記の第1の実施例の2相両方向90°通電の駆動回路のブロック図を示し、第4図はそのタイミング図を示している。4a、4bはホール素子などから成るマグネットの位置検出部(ホール素子部)であり、2相(A、B)のタイミング信号H_A、H_Bを検出する。タイミング信号H_A、H_Bは電気角180°幅の360°の周期信号であり、タイミング信号H_Aはタイミング信号H_Bよりも位相が電気角で90°遅れている。5は駆動回路を示し、ブラシレスモータの駆動電源Vccとグランドの間にコレクタとエミッタを直列に接続した4組のローラ形のトランジスタ対(Q₁、Q₂)、(Q₃、Q₄)、(Q₅、Q₆)、(Q₇、Q₈)を有する。A相駆動変化用のコイル(以

特開平3-212146 (4)

下、A相コイル) 1a, 1b, 1cは、トランジスタQ₁, Q₂の接続点とトランジスタQ₃, Q₄の接続点の間に接続し、B相磁束変化合成用のコイル(以下、B相コイル) 1d, 1e, 1fは、トランジスタQ₁, Q₂の接続点とトランジスタQ₃, Q₄の接続点の間に接続する。駆動回路5はロジック部を有し、2組のタイミング信号H₁, H₂から電気角±90°幅のH₁×H₂, H₁×H₂, H₂×H₁, H₂×H₁の4つの論理信号を作成する。論理信号H₁×H₂は、トランジスタQ₁, Q₂のベースのそれぞれに抵抗R₁, R₂を介して接続して、A相コイル1a, 1b, 1cに一方の方向へ90°通電し、論理信号H₂×H₁は、トランジスタQ₃, Q₄のベースのそれぞれに抵抗R₃, R₄を介して接続して、A相コイル1a, 1b, 1cに一方の方向へ90°通電し、論理信号H₁×H₂は、トランジスタQ₁, Q₂のベースのそれぞれに抵抗R₁, R₂を介して接続して、B相コイル1d, 1e, 1fに一方の方向へ90°通電し、論理信号H₂×H₁は、トランジスタQ₃, Q₄のベースの

角)のピッチ角で配置される。このマグネット2が右方端に移動した場合、同じ巻き方向とした各コイル1a～1fが受ける磁束変化量δΦ/δθは、(b)に示すようにコイル1aを基準に考えると、下式の位相ズレを有する。

$$\text{コイル } 1a : \sin \theta \text{ (基準)}$$

$$\text{コイル } 1b : \sin(\theta - 210^\circ)$$

$$\text{コイル } 1c : \sin(\theta - 60^\circ)$$

$$\text{コイル } 1d : \sin(\theta - 270^\circ)$$

$$\text{コイル } 1e : \sin(\theta - 120^\circ)$$

$$\text{コイル } 1f : \sin(\theta - 330^\circ)$$

ここで、コイル1b, 1d, 1eを第2図のように逆巻きとするか、または軸線方向を反えて電気角で180°反転させると、(c)に示すように、

$$\text{コイル } 1b : \sin(\theta - 30^\circ)$$

$$\text{コイル } 1d : \sin(\theta - 90^\circ)$$

$$\text{コイル } 1e : \sin(\theta - 150^\circ)$$

となり、コイル1a, 1c, 1fのそれそれから30°遅れの磁束変化が得られる。従って、(c)に示す磁束変化がA相コイル1a, 1b, 1cおよ

びB相コイル1d, 1e, 1fに逆方向へ90°通電する。

第5図(a), (b), (c), (d)は以上のよう構成した第1の実施例の動作説明図であり、(a)はコイル1a～1fとマグネット2とホール素子部4a, 4bの関係を平面に展開した図を示し、(b)はマグネット2が右方端に移動した場合の各コイルが同一巻き方向に受ける磁束変化量δΦ/δθを示し、(c)は第2図のように各巻線した巻き方向に受ける磁束変化量δΦ/δθを示し、(d)はA相コイル1a, 1b, 1cおよびB相コイル1d, 1e, 1fのそれそれで合成される磁束変化量δΦ/δθを示している。前述したように(a)において、マグネット2は8極に着座され、その各磁ビッチ角は360°÷8 = 45°(機械角)である。この45°が電気角180°に相当し、コイル1a～1fは、機械角で45°(電気角180°)間引いているので、コイル1は(360°÷45°) = 6 = 52.5°(機械

およびB相コイル1d, 1e, 1fでそれぞれ合成される磁束変化量δΦ/δθは、(d)に示すように、B極がA相に対し90°遅れとなり、通常の2相駆動が可能になる。

G. 第2の実施例の説明(第6図～第9図)

次に、第1図の6コイル各極のブリッジレスモータを3相駆動する第2の実施例を説明する。

第6図(a), (b)はその場合のコイル結線図である。(a)は第1図の必要なコイル1を逆巻きとした場合の接続例を示し、(b)はすべてのコイル1を同一巻き方向とした場合の接続例を示している。(a)においては、コイル1b, 1c, 1fを逆巻きとする。このようなコイル1で三つの対(1a, 1b), (1e, 1f), (1c, 1d)を作り、3相の基本の磁束変化を合成する。即ち、1aの巻き始めとコイル1bの巻き終りを接続して第1相(U相)の磁束変化合成用のコイル(以下、U相コイル)とし、コイル1eの巻き始めとコイル1fの巻き終りを接続して第

特開平3-212146 (5)

2相(V相)の磁束変化用のコイルとして(以下、V相コイル)、コイル1aとの巻き始めとコイル1dの巻き終りを接続して第3相(W相)の磁束変化用のコイル(以下、W相コイル)とする。これらの高列接続の各相コイルの一端(巻き始め側)をY結線のコモン側とし、他端(巻き終り側)を各相の駆動回路の接続端子とする。次に、(b)においては、すべてのコイル1a～1fを同一巻き方向とし、これらのうちコイル1b、1c、1dを接続のし方で反転して、三つのコイル針(1a、1b)、(1c、1f)、(1e、1d)により各相の基本の磁束変化を合成する。即ち、コイル1a、1bの巻き始め同士を接続してU相コイルとし、コイル1e、1fの巻き始め同士を接続してV相コイルとし、コイル1c、1dの巻き始め同士を接続してW相を形成する。これら各相コイルのうちコイル1b、1c、1dの一端をY結線のコモン側とし、コイル1a、1e、1fの一端を駆動回路の接続端子とする。

第7図は上記の第2の実施例の3相両方向12

する。上記各角度信号は、順に各トランジスタQ₁₁～Q₁₄のベースにそれぞれ抵抗R₁₁～R₁₄、R₂₁～R₂₄、R₃₁～R₃₄を介して接続して、各相コイルに3相両方向120°通電を行って3相駆動を行なう。

第9図(a)、(b)、(c)、(d)は以上のよう構成した第2の実施例の動作説明図であり、(a)はコイル1a～1fとマグネット2とホール素子部4v、4w、4yの関係を平面に展開した図を示し、(b)はマグネット2が右方向に移動した場合の各コイルが同一巻き方向に受ける磁束変化量dφ/dθを示し、(c)は第6図のように結構した巻き方向に受ける磁束変化量dφ/dθを示し、(d)はU相コイル1a、1b、V相コイル1c、1e、W相コイル1d、1fのそれぞれ合成される磁束変化量dφ/dθを示している。前述したように(a)において、マグネット2の着磁ピッチ角は45°(機械角)であり、コイル1a～1fは、接続角で45°(電気角180°)間引いているので、(360°-45°)+

0°位置の駆動回路のブロック図を示し、第8図はそのタイミング図を示している。4v、4w、4yはホール素子などから成るマグネットの位置検出部(ホール素子部)であり、3相(U、V、W)のタイミング信号H₁、H₂、H₃を検出する。タイミング信号H₁、H₂、H₃は、電気角180°幅の360°の周期信号であり、順に120°ずつ位相が遅れている信号である。Sは駆動回路であり、ブラシレスモータの駆動電源V_{cc}とグランドの間にコレクタとエミッタを直列に接続した3組のn-p-n形のトランジスタ対(Q₁₁、Q₁₂)、(Q₁₃、Q₁₄)、(Q₂₁、Q₂₂)を有する。トランジスタQ₁₁、Q₁₂の接続点は、U相コイル1a、1bに接続し、トランジスタQ₁₃、Q₁₄の接続点はV相コイル1c、1eに接続し、トランジスタQ₂₁、Q₂₂の接続点はW相コイル1d、1fに接続する。駆動回路Sはロジック部を有し、3相のタイミング信号H₁、H₂、H₃から電気角120°幅のH₁×H₂、H₂×H₃、H₃×H₁、H₁×H₃、H₂×H₁の6つの論理信号を作成

6=52.5°(機械角)のピッチ角で配置される。このマグネット2が右方向に移動した場合、同じ向き方向とした各コイル1a～1fが受ける磁束変化量dφ/dθは、第1の実施例と同様、(b)に示すようにコイル1aを基準に考えると、下式の位相ズレを有する。

$$\text{コイル1a : } \sin \theta \text{ (基準)}$$

$$\text{コイル1b : } \sin(\theta - 210^\circ)$$

$$\text{コイル1c : } \sin(\theta - 120^\circ)$$

$$\text{コイル1f : } \sin(\theta - 330^\circ)$$

$$\text{コイル1d : } \sin(\theta - 60^\circ)$$

$$\text{コイル1e : } \sin(\theta - 270^\circ)$$

ここで、コイル1b、1c、1fを第6図のように逆巻きとするかまたは結線方向を変えて電気角で180°反転させると、(c)に示すように、

$$\text{コイル1b : } \sin(\theta - 30^\circ)$$

$$\text{コイル1f : } \sin(\theta - 150^\circ)$$

$$\text{コイル1d : } \sin(\theta - 240^\circ)$$

となり、コイル1a、1e、1cのそれぞれから130°遅れの磁束変化が得られる。既って、(c)

特開平3-212146 (6)

に示す磁束変化がU相コイル1a, 1b, V相コイル1c, 1d, W相コイル1e, 1fでそれぞれ合成される磁束変化量 $\Phi_u/\Phi_v/\Phi_w$ は、(d)に示すように、V相がU相に対し120°遅れとなり、W相がV相に対し20°遅れとなって、通常の3相駆動が可能になる。

C. 第9の実施例の説明(第10図, 第11図)
次に第2の実施例における電気角180°の間引き空間を3つに等分配した、本発明の第3の実施例を説明する。

第10図(a), (b)は第3の実施例の構成を示す説明図である。(a)はコイル配置を示し、コイル1a, 1bを直列に接続してU相コイルとし、コイル1c, 1dを接続してV相コイルとし、コイル1e, 1fを接続してW相コイルとする。(b)はマグネット2の着磁状態を示しており、第2の実施例と同様に8極に着磁されていて、その着磁ピッチ角は機械角で45°である。本実施例では、コイル配置において、電気角180°(機械角45°)の間引き空間を3等分して60°(機械角15°)の空間として、各相コイル間に分散する。各相のコイルピッチ角は間引き空間が合計で機械角45°であるから、(360° - 45°) ÷ 6 = 52.5°である。ただし、本実施例のように間引き空間を等分配する場合は、コイル数とマグネット磁極数の関係において同並相のコイルが生じないことが条件となる。例えば、電気角180°の間引き空間を等分配する場合は、コイル数とマグネット磁極数とに±2の差があれば、上記条件を満足する。

第11図(a), (b), (c), (d)は、上記のように構成した第3の実施例の動作説明図である。(a)はコイル1a～1fとマグネット2とホール素子部4u, 4v, 4wの配置関係を平面に展開した図を示し、(b)はマグネット2が右方向に移動した場合の各コイル1が同一巻き方向に受ける磁束変化量 $\Phi_u/\Phi_v/\Phi_w$ を示し、(c)は必要なコイル1を反転した場合の各コイル1の磁束変化量 $\Phi_u/\Phi_v/\Phi_w$ を示し、(d)は各相コイル

1で合成される磁束変化量 $\Phi_u/\Phi_v/\Phi_w$ を示している。(a)において、マグネット2の着磁ピッチ角は第2の実施例と同様に機械角45°であるが、コイルの配置において、前述したように本実施例では、電気角180°(機械角45°)の間引き空間を3等分して60°(機械角15°)づつの空間とし、上記の各相コイル間に分散している。この様に配置した各コイル1が同じ巻き方向とした場合に受ける磁束変化量 $\Phi_u/\Phi_v/\Phi_w$ は、(b)に示すようにコイル1aを基準として、下式の位相ズレを有する。

$$\text{コイル } 1a : \sin \theta$$

$$\text{コイル } 1b : \sin(\theta - 30^\circ)$$

$$\text{コイル } 1c : \sin(\theta - 120^\circ)$$

$$\text{コイル } 1d : \sin(\theta - 330^\circ)$$

$$\text{コイル } 1e : \sin(\theta - 240^\circ)$$

$$\text{コイル } 1f : \sin(\theta - 90^\circ)$$

ここで、コイル1b, 1d, 1fを逆巻きとするか、または結線方向を変えて電気角で180°反転させると、(c)に示すように

$$\text{コイル } 1b : \sin(\theta - 30^\circ)$$

$$\text{コイル } 1a : \sin(\theta - 150^\circ)$$

$$\text{コイル } 1c : \sin(\theta - 270^\circ)$$

となり、コイル1a, 1c, 1fのそれぞれから30°遅れる磁束変化が得られる。従って、(c)に示す磁束変化がU相コイル1a, 1b, V相コイル1c, 1d, W相コイル1e, 1fでそれぞれ合成される磁束変化量 $\Phi_u/\Phi_v/\Phi_w$ は、(d)に示すようにV相がU相に対し120°遅れとなり、W相がV相に対し120°遅れとなって、通常の3相駆動が可能になる。

C. 実施例の作用および応用例(第12図)

第12図(a), (b)は鉄心型ブラシレスモータに適用した本発明の実施例を平面に展開した図である。(a)は前述した第2の実施例に対する実施例を示し、鉄心1に設けたスロット6aのピッチ角を機械角で52.5°(電気角210°)とし、このスロット間の鉄心部分6bにコイル1a～1fを巻く。このようにして鉄心部分(コイ

特開平3-212146 (7)

ル) のない電気角 180° の間引き空間 3 を設ける。(b) は前述した第 3 の実施例に対応する実施例を示し、電気角 60° の空間を各相コイル毎のスロットに 6 ° 分割配置する。それ以外のスロット 6 ° のピッチ角は換算角で 52.5° である。このように、本発明は、扶心型のブラシレスモータに対しても適用することができる。

以上の実施例で述べたように、コイル配置において、電気角 180° (*) の間引き空間を設け、コイル数 n + 駆動相数 p の個数の位相の異なるコイルを組み合せて各駆動相の基本の磁通変化を合成することにより、ブラシレスモータを駆動することができる。この場合、従来の間引き空間が電気角 360° であったものが、 180° となるため、有効利用されないマグネットの磁極数が 2 から 1 に減り、モータの効率が向上する。また、この空間によって回路部品等のマウントスペースが確保され、かつ、コイルスペースを従来の 360° 間引きよりも増やすことが可能になり、コイル厚みを減少させて小型・薄型化を図ることができる。

間の 180° の倍数を示し、奇数の個のときに同様に駆動相数に合った基本の磁通変化を合成等で得ることができ、効率の良いブラシレスモータの駆動が可能である。このことは、マグネットが多極着磁された場合、間引き空間の換算角が狭くなつたときに間引き空間を広げる意味で有利である。このように、本発明はその主旨に沿って種々に応用され、種々の実施態様を取り得るものである。

H. 発明の効果

以上の説明で明らかのように、本発明のブラシレスモータによれば、コイル配置において電気角 180° の奇数倍の間引き空間を作ることができ、1/6 等の回路部品等のマウントスペースが確保されるとともに、コイル有効スペースが広がって小型・薄型化が可能になる。また、有効利用されないマグネット磁極数が減少し、高効率な駆動が可能になる。

4. 図面の簡単な説明

第 1 図 (a), (b) は本発明の第 1 および第

なお、本発明は、一般にコイル数 n が 4 以上の偶数であり、マグネット磁極数 p が、 $n + (n + p - 1)$ の絶対値が $\alpha = 1$ のとき 4 以上の整数となるような關係にあれば、適用可能である。例えば、その關係の一例を示すと下表のようになる。

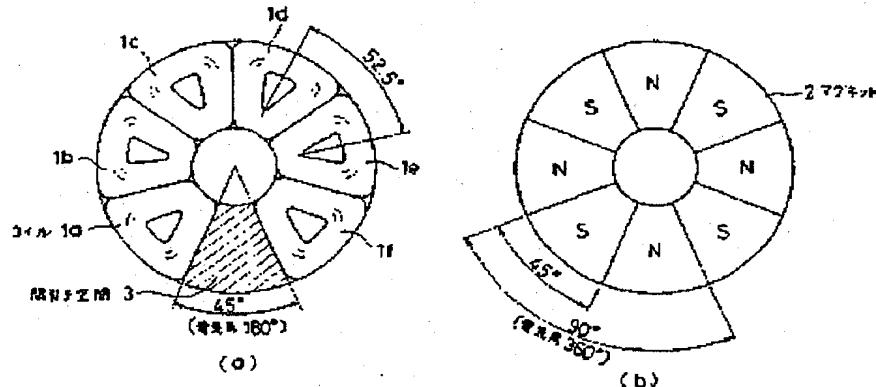
コイル数 n	着磁極数 p
4	4, 6
6	6, 8
8	8, 10
10	10, 12
12	10, 12, 14, 16
14	14, 16
16	16, 18
18	16, 18, 20, 22
20	16, 20, 22, 24
22	22, 24
24	20, 22, 24, 26, 28, 30

上式における α は、コイル配置における間引き空

2 の実施例の構成を示す説明図、第 2 図 (a), (b) は 2 相駆動する第 1 の実施例のコイル結構図、第 3 図は第 1 の実施例における駆動回路のブロック図、第 4 図は第 1 の実施例の駆動回路のタイミング図、第 5 図は第 1 の実施例の動作説明図、第 6 図 (a), (b) は 3 相駆動する第 2 の実施例のコイル結構図、第 7 図は第 2 の実施例における駆動回路のブロック図、第 8 図は第 2 の実施例の駆動回路のタイミング図、第 9 図は第 2 の実施例の動作説明図、第 10 図 (a), (b) は第 3 の実施例の構成を示す説明図、第 11 図は第 3 の実施例の動作説明図、第 12 図 (a), (b) は第 2 および第 3 の実施例の応用例を示す展開図、第 13 図 (a), (b) は従来例の構成を示す説明図である。

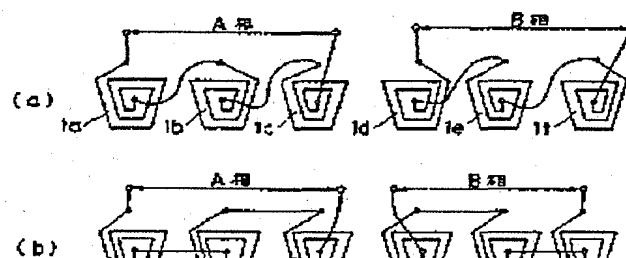
1...1b, 1c, 1d, 1e, 1f...コイル,
2...マグネット、3...間引き空間、4a, 4b,
4c, 4d, 4e...マグネットの位置検出部、5
...駆動回路。

特開平3-212146 (8)



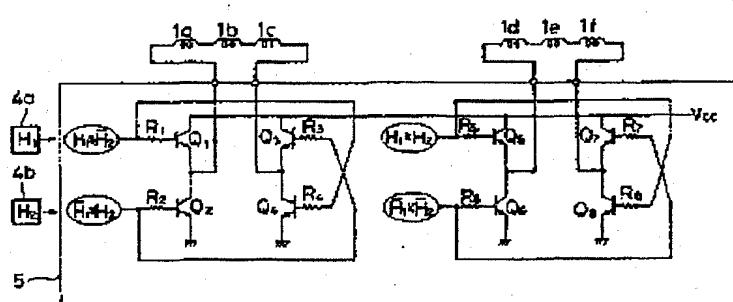
ブラシレスモータの構成の説明図

第1図



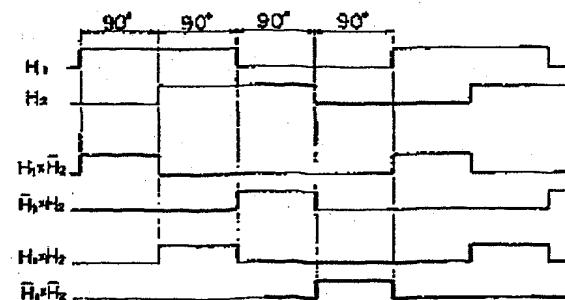
第1の実施例のコイル接続図

第2図



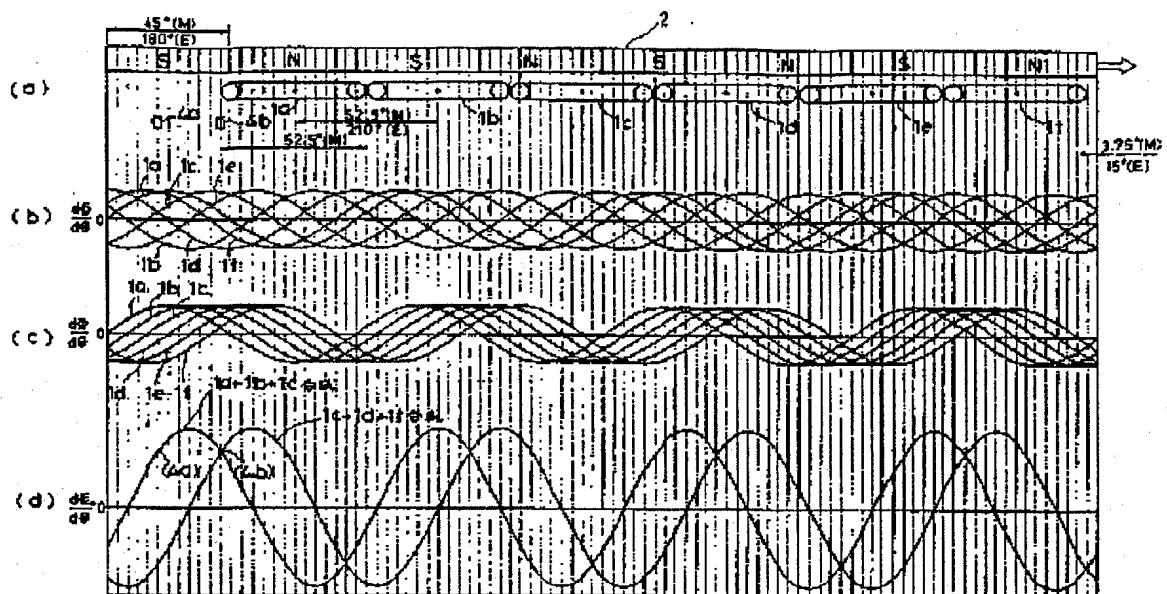
第1の実施例の駆動回路

第3図

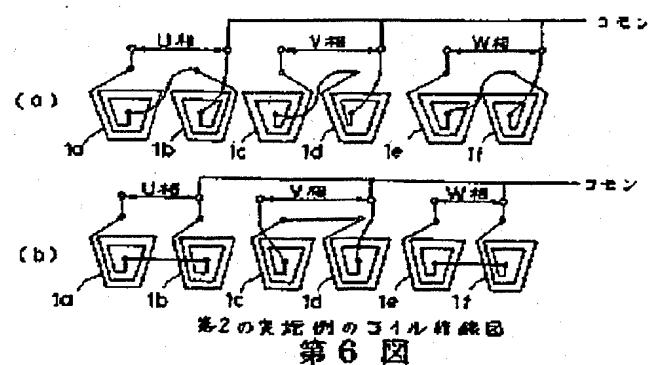


第1の実施例の駆動回路のタイミング図

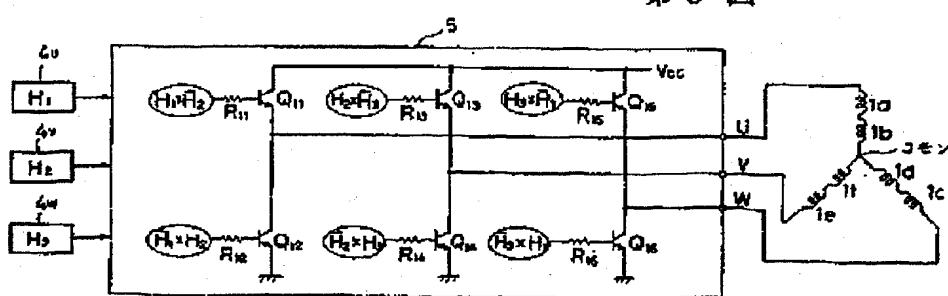
第4図



第1の実施例の動作説明図
第5図



第2の実施例のコイル接続図
第6図



第2の実施例の制御回路
第7図